

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

2
V
78

329

MANGAANOPNAME BIJ SLA (1974)

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

door: S.J. Voogt

No. 725/3/1976

Naaldwijk, maart 1976

2233699

2616: 16
Stambach nr. 7854

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS, NAALDWIJK

MANGAANOPNAME BIJ SLA (1974)

door :

S.J. Voogt

No. 725/3/1976

Naaldwijk, maart 1976.

2233699

INHOUD

DOEL

PROEFOPZET

VERLOOP VAN DE PROEF

RESULTATEN

GRONDONDERZOEK

GEWASONDERZOEK

CONCLUSIES

BIJLAGEN

DOEL

Het nagaan van de invloed van gips- en kalisalpetertoediening op gestoomde grond, op de mangaanopname van sla.

PROEFOPZET

De proef is genomen in containers met een inhoud van 10 liter. In de proef zijn de volgende factoren opgenomen :

Faktor a	Toediening van gips $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$
0	- geen
1	- 400 mg $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ per liter grond
2	- 800 mg $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ per liter grond
3	- 1200 mg $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ per liter grond
Faktor b	Toediening van kalisalpeteer
0	- geen
1	- 500 mg KNO_3 per liter grond.

De proef is aangelegd in 3 herhalingen. Elk proefvak bestond uit 2 containers met elk twee planten. De proefvakken zijn ingedeeld volgens de plattegrond, weergegeven in bijlage 1.

Grondonderzoek

Vooraf en tijdens de teelt werd met behulp van het verzadigingsextract de ionenbalans van de grond bepaald. Tevens werd het gehalte water oplosbaar en uitwisselbaar mangaan bepaald.

Gewasonderzoek

Aan het eind van de teelt werd het gewas bemonsterd en onderzocht op mangaan en ijzer.

VERLOOP VAN DE PROEF

De grond die in de proef werd gebruikt, was afkomstig van een buitenperceel van het Proefstation. Op 13 december werd de grond circa 10 uur gestoomd. Op 18 december werden de in de proefopzet vermelde hoeveel-

heden aan gips en kalisalpeteer doorgewerkt. Op 20 december werd de sla gepoot; ras Noran. Van behandelingen 0.0 werd een grondmonster gestoken voor het bepalen van de zout- en voedingstoestand.

In tabel 1 zijn hiervan de resultaten opgenomen

E.C. mmho/cm	Cl mg/l	N mval/l	P mg/l	K mval/l	Mg mval/l
0,6	0,5	0,8	1,9	0,6	1,0

Tabel 1. De analyseresultaten van de zout- en voedings-
toestand van de grond

Aan de hand van deze analyse werden de op 4 januari volgende hoeveelheden aan mest per emmer toegediend:

3 g KNO_3
 1 g $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 6 aq
 1,5 g NH_4NO_3
 2 g dubbelsuperfosfaat

Op 1 maart werd de sla geoogst. Een tweede slateelt werd gestart op 12 maart, eveneens met het ras Noran. Na het poten van de tweede slateelt werden van behandelingen 0.0 en 0.1 opnieuw monsters genomen voor de zout- en voedingstoestand. In tabel 2 zijn hiervan de resultaten weergegeven.

Behan- deling	E.C. mmho/cm	Cl mval/l	N mval/l	P mg/l	K mval/l	Mg mval/l
0.0	0,5	0,3	1,6	2,9	0,4	0,9
0.1	0,7	0,2	3,8	3,4	1,4	1,0

Tabel 2. De zout- en voedingstoestand van de grond op 1 april.

Aan de hand van de analyse werden op 5 april de volgende hoeveelheden mest per emmer toegediend :

5 g 10-5-20-6
 1 g mono-ammoniumfosfaat

Alle meststoffen die tijdens de teelt aan de grond werden toegevoegd, werden in opgeloste vorm gedoseerd. De sla werd op 22 april geoogst.

RESULTATEN

Bij het oogsten werden het aantal kroppen per vak geteld en gewogen. Een volledig overzicht van deze resultaten is weergegeven op bijlage 2.

Kropgewicht

Door het totaal gewicht te delen door het aantal geoogste kroppen, kon het gemiddeld kropgewicht worden berekend. In tabel 3 is het gemiddeld kropgewicht voor de factoren a en b weergegeven.

b \ a	0	1	2	3	Gemiddeld
0	194	186	173	179	183
1	193	211	179	169	188
Gemiddeld	193	198	176	174	185

Tabel 3. Het gemiddeld kropgewicht in grammen (1^e teelt).

Bij de wiskundige verwerking werden de volgende effecten aangetoond :

Faktor	Overschrijdingskans
a	< 0,01
b	> 0,2
ab	0,13

Zoals blijkt is het gemiddeld kropgewicht lager naarmate meer gips (CaSO_4) aan de grond werd toegediend. Het toedienen van kalisalpiler (KNO_3) bleek geen betrouwbare invloed op het kropgewicht te hebben. In tabel 4 is het gemiddeld kropgewicht voor de tweede teelt weergegeven.

b \ a	0	1	2	3	Gemiddeld
0	206	219	226	224	219
1	236	238	229	230	233
Gemiddeld	221	228	228	227	226

Tabel 4. Het gemiddeld kropgewicht in grammen per stuk (2^e teelt).

Bij de wiskundige verwerking werden geen betrouwbare verschillen aangetoond.

Rand

Tijdens beide teelten werd voor het oogsten beoordeeld op rand.

Bij deze beoordeling werden de cijfers 0 - 10 gegeven; naarmate het verschijnsel ernstiger was, werd een hoger cijfer gegeven. In tabel 5 zijn de gemiddeld randcijfers voor de eerste teelt weergegeven.

b \ a	0	1	2	3	Gemiddeld
0	0,00	0,33	0,00	2,67	0,75
1	0,33	0,67	1,33	3,00	1,33
Gemiddeld	0,17	0,50	0,67	2,83	1,04

Tabel 5. De gemiddelde randcijfers (1^e teelt).

Zoals blijkt, waren de randverschijnselen niet ernstig. Het rand nam wat toe, naarmate er meer gips aan de grond werd toegediend. Het effect werd echter aangetoond met een overschrijdingskans van 0.06. De toediening van kalisalpeteer bleek geen betrouwbare invloed te hebben.

In tabel 6 zijn de gemiddelde randcijfers voor de tweede teelt weergegeven.

b \ a	0	1	2	3	Gemiddeld
0	2,83	3,83	5,00	4,00	3,92
1	2,50	5,17	2,00	2,50	3,04
Gemiddeld	2,67	4,50	3,50	3,25	3,48

Tabel 6. De gemiddelde randcijfers (2^e teelt).

De effecten van de gips- en kalisalpetertoedieningen aan de grond bleken na de wiskundige verwerking niet betrouwbaar te zijn. Wel werd interactie ab aangetoond, echter met een overschrijdingskans van 0,08.

Kleur

Aan het eind van beide teelten werden wat kleurverschillen waargenomen.

In verband hiermee werd bij het oogsten op kleur beoordeeld. Bij de beoordeling werden de cijfers 0 - 10 gegeven; naarmate de kleur donkerder was werd een hoger cijfer toegekend. In tabel 7 zijn van de eerste teelt de gemiddelde kleurcijfers weergegeven voor de factoren a en b.

$\begin{matrix} c \\ b \end{matrix}$	0	1	2	3	Gemiddelde
0	4,0	5,0	6,3	4,7	5,0
1	4,7	5,7	5,3	6,7	5,3
Gemiddeld	4,3	4,8	5,8	5,7	5,2

Tabel 7. De gemiddelde kleurcijfers (1^e teelt)

Bij de wiskundige verwerking werden faktor a en interactie ab betrouwbaar aangetoond; beide met een overschrijdingskans $< 0,01$.

Het toedienen van gips bleek een donkerder gewas te veroorzaken.

Het gewas had de donkerste kleur bij niveau 2 zonder kalisalpeter en bij niveau 3 mét kalisalpeter.

In tabel 8 zijn de gemiddelde kleurcijfers voor de 2^e teelt weergegeven.

$\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$	0	1	2	3	Gemiddeld
0	6,0	6,7	6,3	5,7	6,2
1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Gemiddeld	6,0	6,3	6,2	5,8	6,1

Tabel 8. De gemiddelde kleurcijfers (2^e teelt)

De kleurverschillen, die bij de tweede teelt werden waargenomen, bleken na wiskundige verwerking niet betrouwbaar te zijn.

GRONDONDERZOEK

Op 15 januari en op 25 april werd in het verzadigingsextract van de droge grond, de ionenbalans bepaald. Tevens werden op deze data grondmonsters genomen voor het bepalen van mangaan. Het mangaan werd bepaald in het 1 : 2 volume-extract. Daarnaast werd het gehalte uitwisselbaar mangaan bepaald door middel van het Morgan-extract.

Tussen de eerste en de tweede teelt werd eveneens de grond bemonsterd.

Hierin werd het mangaan bepaald door middel van het 1 : 2 volume-extract.

Ionenbalans

In tabel 9 is de volledige ionenbalans van de grond op 15 januari en 25 april weergegeven.

Bepaling	0.0		0.1		1.0		1.1		2.0		2.1		3.0		3.1	
	15/1	25/4	15/1	25/4	15/1	25/4	15/1	25/4	15/1	25/4	15/1	25/4	15/1	25/4	15/1	25/4
K-mval	4,82	0,44	8,86	1,60	4,02	0,39	8,54	1,96	4,95	0,56	8,86	2,05	5,08	0,68	10,34	1,82
Na mval	2,24	1,64	2,62	2,56	2,07	1,74	2,46	2,24	2,34	2,07	3,00	2,67	2,72	1,96	2,51	2,12
Ca mval	16,60	12,40	17,72	16,65	21,85	22,38	25,68	21,13	28,03	24,35	30,96	27,84	35,59	29,86	36,91	28,06
Mg mval	5,02	3,74	5,83	6,02	5,47	6,04	6,85	5,88	7,41	6,31	8,40	7,74	8,48	7,28	9,30	7,40
NH ₄ mval	2,46	0,19	3,07	0,28	2,36	0,52	2,94	0,28	2,90	0,12	3,75	0,00	3,39	0,00	3,74	0,13
Cl mval	1,23	0,76	1,48	0,80	1,02	0,54	1,10	0,85	1,12	0,70	1,28	0,67	1,25	0,72	1,15	0,49
NO ₃ mval	17,82	0,18	25,19	8,70	14,27	2,92	26,30	9,09	17,23	3,34	27,20	9,58	17,42	3,52	27,35	4,10
SO ₄ mval	11,85	17,22	10,51	16,85	16,72	26,34	16,54	20,94	26,37	28,52	26,28	29,34	36,12	35,10	33,59	33,20
HCO ₃ mval	1,12	1,52	0,78	1,72	0,98	1,76	0,68	1,32	0,76	1,31	0,71	1,10	0,84	1,61	0,86	1,14
HPO ₄ mval	0,00	0,14	0,05	0,18	0,03	0,10	0,04	0,12	0,04	0,11	0,04	0,15	0,14	0,12	0,04	0,12
H ₂ PO ₄ mval	0,00	0,04	0,04	0,04	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,10	0,04	0,04	0,04
P ₂ O ₅ mg/l	0,4	7,6	4,9	8,8	2,8	5,9	3,8	7,0	3,7	6,8	4,6	8,5	11,7	6,9	3,3	6,9
Ca+Mg mval	22,32	15,96	24,19	23,08	28,94	28,53	33,84	27,42	37,57	30,80	40,70	37,52	47,52	38,28	49,29	36,10
N-tot.mval	20,61	0,60	30,47	8,82	19,28	2,64	31,10	8,35	19,56	3,09	32,61	9,00	21,72	4,91	31,19	4,12
E.C. mmho	3,14	1,46	3,88	2,30	3,30	2,32	4,37	2,58	4,02	2,52	4,90	3,18	4,55	2,96	5,70	3,00
pH	6,99	7,48	6,92	7,62	6,88	7,36	6,88	7,39	6,94	7,22	6,82	7,32	6,96	7,34	6,86	7,32
A-cijfer	29,4	32,0	29,8	30,6	29,6	31,4	29,5	31,2	30,2	31,4	30,6	33,4	29,4	32,6	30,0	32,0

Tabel 9. De ionenbalans in het verzadigingsextract van de droge grond op 15 januari en 25 april.

Het kaligehalte van de grond ligt bij de X.1-behandelingen duidelijk hoger dan bij de X.0-behandelingen, wat een gevolg is van de toediening van KNO_3 . Hetzelfde geldt voor het nitraat en het totaal stikstofgehalte van de grond. Als gevolg van deze hogere gehalten werd bij deze behandelingen een hoger geleidingsvermogen aangetoond.

Als gevolg van de gipstoedieningen (behandelingen 1.X, 2.X en 3.X) zijn de calcium- en sulfaatgehalten aanmerkelijk gestegen. Dit is eveneens in geringe mate met magnesium het geval.

De zuurgraad bleek weinig door de behandelingen te worden beïnvloed. Wel was de zuurgraag aan het eind van de teelt opgelopen. Alle overige gehalten bleken aan het eind van de proef duidelijk lager te liggen.

Mangaan

In tabel 10 zijn de resultaten van demangaanbepalingen door middel van het 1:2 volume-extract en het Morgan-extract weergegeven.

Behandeling	Mn- 1:2 volume-extract d.p.m.			d.p.m. Mn-Morgan-extract	
	15 januari 1974	5 maart 1974	25 april 1974	15 januari 1974	25 april 1974
0.0	0,04	0,07	0,04	8,7	5,0
0.1	0,04	0,08	0,03	6,2	5,0
1.0	0,08	0,17	0,04	9,2	4,0
1.1	0,10	0,10	0,03	-	5,0
2.0	0,16	0,32	0,04	8,7	5,0
2.1	0,27	0,28	0,06	9,9	4,0
3.0	0,32	0,34	0,04	9,6	5,0
3.1	0,28	0,42	0,05	8,7	3,0

Tabel 10. De resultaten van het mangaanonderzoek.

Zoals blijkt, werd door middel van het 1 : 2 volume-extract bij de behandelingen bij de eerste twee monsterdata met gipstoediening duidelijk meer mangaan gevonden dan bij de behandelingen zonder gipstoedieningen. Door middel van het Morgan-extract werd bij de met gipsbehandelde gronden geen hoger mangaangehalte aangetoond.

Voorts blijken de mangaanniveaus op 25 april aanmerkelijk lager te liggen dan op 15 januari, wat een gevolg is van de vastlegging van het mangaan in de grond.

GEWASONDERZOEK

Aan het eind van beide teelten werden er gewasmonsters genomen. In deze monsters werd het mangaan- en ijzergehalte bepaald. De resultaten zijn weergegeven in tabel 11.

Behandeling	d.p.m. Mn		d.p.m. Fe	
	5 maart 1974	23 april 1974	5 maart 1974	23 april 1974
0.0	105	86	378	701
0.1	86	65	692	620
1.0	119	110	456	573
1.1	133	105	396	617
2.0	132	119	783	490
2.1	139	105	459	946
3.0	150	112	447	525
3.1	135	115	656	549

Tabel 11. De resultaten van het gewasonderzoek.

Het toedienen van gips (CaSO_4) aan de grond, had een duidelijk grotere mangaanopname door het gewas tot gevolg.

Het effect was bij de eerste teelt echter groter dan bij de tweede teelt.

Dit is een gevolg van de vastlegging van het mangaan in de grond wat tijdens de tweede teelt op gang is gekomen (zie "Grondonderzoek").

Het toedienen van kalisalpeteer bleek geen duidelijk effect te hebben op de mangaanopname.

Tussen de ijzergehalten waren eveneens vrij grote verschillen aanwezig.

Een duidelijk effect van de behandelingen op de ijzeropname van het gewas was echter niet aanwezig.

CORRELATIES TUSSEN DE RESULTATEN VAN GROND- EN GEWASONDERZOEK

Tussen de mangaangehalten van het 1 : 2 volume-extract en het gewas werden regressievergelijkingen berekend. Voor de eerste teelt werden de mangaancijfers van de grond, die werden gevonden op 15 januari en op 5 maart bij elkaar geteld en gemiddeld. Voor de tweede teelt werden de mangaancijfers van de grond, die werden gevonden op 5 maart en 25 april opgeteld en gemiddeld. Tevens werden voor zowel de mangaangehalten in de grond als in

het gewas, de uitkomsten van de behandelingen X.0 en X.1 bij elkaar geteld en gemiddeld. De gemiddelde cijfers waarvoor tenslotte de regressievergelijkingen werden berekend zijn in tabel 10 weergegeven.

1 ^e teelt		2 ^e teelt	
p.p.m. Mn 1:2 volume- extract	p.p.m. Mn gewas	p.p.m. Mn 1:2 volume- extract	p.p.m. Mn gewas
0,058	95,5	0,055	75,5
0,113	126,0	0,085	107,5
0,258	135,5	0,175	112,0
0,340	142,5	0,213	113,5

Tabel 10. De gemiddelde mangaancijfers waarvoor de regressievergelijkingen werden berekend.

De regressievergelijkingen werden zowel voor de eerste en tweede teelt afzonderlijk als voor beide teelten tesamen berekend.

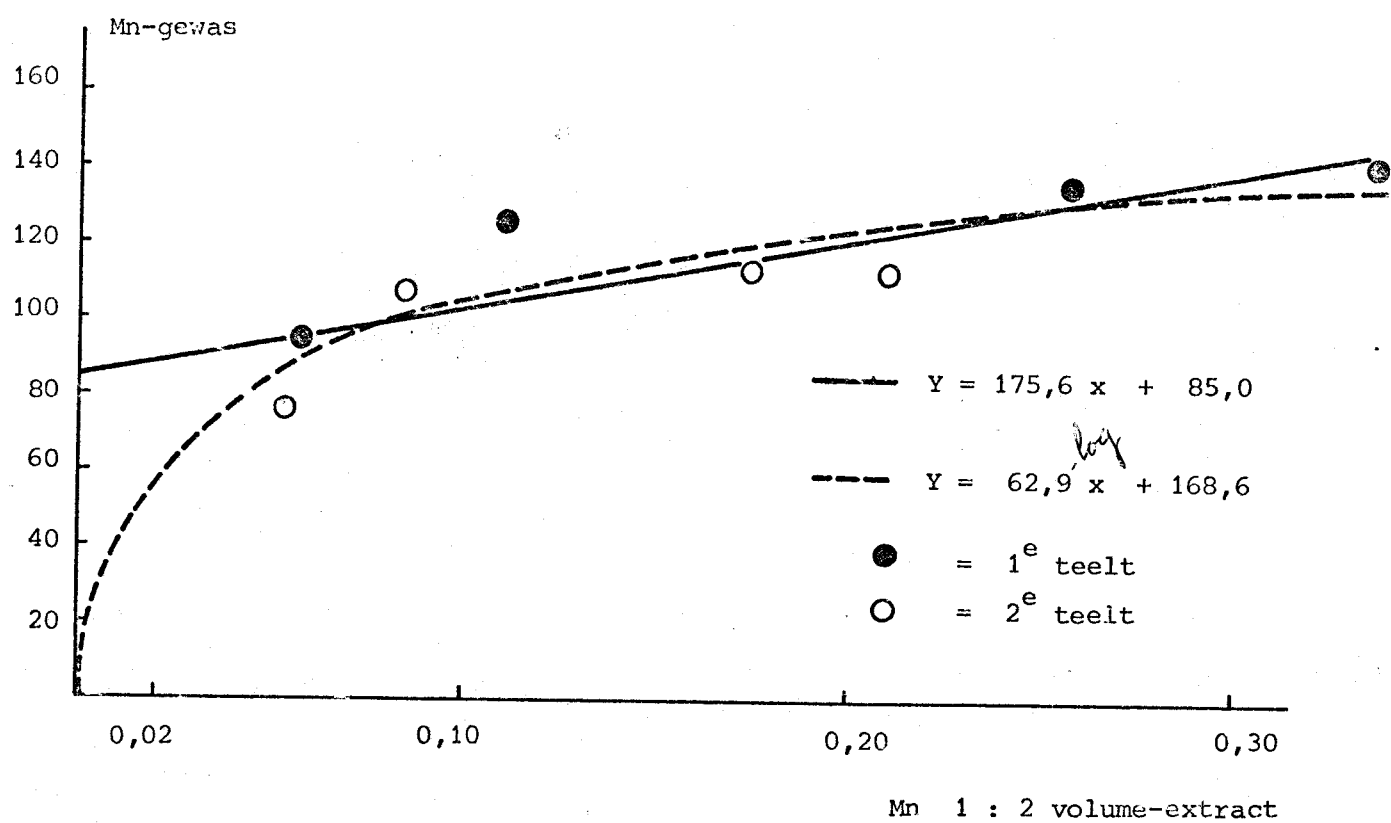
In tabel 11 zijn de regressievergelijkingen weergegeven.

Teelt	Vergelijking	r
	$y = ax + b$	
1 ^e teelt	$y = 141,8 x + 97,6$	0,888
2 ^e teelt	$y = 190,0 x + 77,0$	0,787
tesamen	$y = 175,6 x + 85,0$	0,835
	$y = a \log x + b$	
1 ^e teelt	$y = 56,6 \log x + 170,7$	0,955
2 ^e teelt	$y = 56,4 \log x + 155,1$	0,860
tesamen	$y = 62,9 \log x + 168,6$	0,868

Tabel 11. De berekende regressievergelijkingen ($x = \text{Mn} - 1:2$ volume-extract en $y = \text{Mn} - \text{gewas}$).

Zoals blijkt zijn de correlaties tussen het water oplosbare mangaan (Mn 1:2) en het mangaan in het gewas redelijk goed. Bij de tweede teelt zijn de correlatiecoëfficiënten wat lager dan bij de eerste teelt. De logaritmische functie sluit wat beter aan bij het verband tussen de

gecorrleerde grootheden (zie figuur 1).



FIGUUR 1. Het verband tussen het mangaangehalte van grond en gewas.

gecorrleerde grootheden (zie figuur 1).

C O N C L U S I E S

In een pottenproef werd de invloed van gips- en kalisalpeterbemesting op gestoomde grond nagegaan op de mangaanopname van sla.

Het toedienen van gips had een duidelijk hoger mangaangehalte in het 1 : 2 volume extract tot gevolg. Op mangaan-morgan bleek gips geen invloed te hebben. Voorts nam de mangaanopname door het gewas toe naarmate er meer gips aan de grond was toegediend.

Het gemiddeld kropgewicht nam als gevolg van de gipstoedieningen af.

Tevens veroorzaakte de gipsbemesting wat meer rand en een donkerder gewas.

P L A T T E G R O N D

Bijlage 1.

12	24
3.1	2.0
11	23
1.0	0.1
10	22
0.0	1.1
9	21
2.1	3.0
8	20
1.0	1.1
7	19
0.1	3.0
6	18
3.1	2.1
5	17
2.0	0.0
4	16
3.1	1.0
3	15
0.0	2.1
2	14
1.1	0.1
1	13
2.0	3.0

RESULTATEN

1 ^e teelt					
Behandeling	Vakken	Aantal	Gewicht in grammen/stuk		
0.0	3 - 10 - 17	3 - 3 - 4	10	559 - 647 - 711	1917
0.1	7 - 14 - 23	3 - 3 - 4	10	538 - 574 - 836	1948
1.0	8 - 11 - 16	4 - 3 - 3	10	727 - 572 - 551	1850
1.1	2 - 20 - 22	2 - 3 - 2	7	410 - 612 - 450	1472
2.0	1 - 5 - 24	4 - 4 - 3	11	681 - 665 - 549	1895
2.1	9 - 15 - 18	4 - 3 - 3	10	670 - 560 - 550	1780
3.0	13 - 19 - 21	3 - 2 - 4	9	500 - 387 - 709	1596
3.1	4 - 6 - 12	3 - 3 - 4	10	510 - 535 - 635	1680
2 ^e teelt					
0.0	3 - 10 - 17	3 - 4 - 4	11	601 - 774 - 901	2376
0.1	7 - 14 - 23	4 - 4 - 4	12	900 - 925 - 1010	2835
1.0	8 - 11 - 16	4 - 3 - 4	11	860 - 667 - 880	2407
1.1	2 - 20 - 22	4 - 4 - 4	12	915 - 1020 - 920	2855
2.0	1 - 5 - 24	3 - 4 - 3	10	600 - 905 - 755	2260
2.1	9 - 15 - 18	4 - 4 - 4	12	1010 - 800 - 940	2750
3.0	13 - 19 - 21	4 - 3 - 4	11	855 - 764 - 810	2329
3.1	4 - 6 - 12	4 - 4 - 4	12	890 - 930 - 935	2755

RESULTATEN

1 ^e teelt					
Behandeling	Vakken	Randcijfer		Kleurcijfer	
0.0	3 - 10 - 17	0 - 0 - 0	0	4 - 4 - 4	12
0.1	7 - 14 - 23	0 - 1 - 0	1	4 - 5 - 5	14
1.0	8 - 11 - 16	0 - 1 - 0	1	5 - 5 - 5	15
1.1	2 - 20 - 22	0 - 2 - 0	2	5 - 5 - 4	14
2.0	1 - 5 - 24	0 - 0 - 0	0	7 - 6 - 6	19
2.1	9 - 15 - 18	1 - 0 - 3	4	6 - 5 - 5	16
3.0	13 - 19 - 21	6 - 1 - 1	8	4 - 4 - 6	14
3.1	4 - 6 - 12	1 - 2 - 6	9	7 - 6 - 7	20
2 ^e teelt					
0.0	3 - 10 - 17	1,5 - 4,0 - 3,0	8,5	6 - 6 - 6	18
0.1	7 - 14 - 23	1,5 - 3,5 - 2,5	7,5	7 - 5 - 6	18
1.0	8 - 11 - 16	4,5 - 4,5 - 2,5	11,5	6 - 7 - 7	19
1.1	2 - 20 - 22	4,5 - 6,0 - 5,0	15,5	6 - 6 - 6	18
2.0	1 - 5 - 24	7,0 - 2,5 - 5,5	15,0	6 - 6 - 7	19
2.1	9 - 15 - 18	4,0 - 1,0 - 1,0	6,0	6 - 6 - 6	18
3.0	13 - 19 - 21	4,0 - 4,0 - 4,0	12,0	5 - 6 - 6	17
3.1	4 - 6 - 12	1,5 - 3,5 - 2,5	7,5	5 - 6 - 7	18